

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-281947

(43)公開日 平成 6 年(1994)10月 7 日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1347	9017-2K		
	1/1333	9017-2K		
	1/1337	9225-2K		

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-71439

(22)出願日 平成 5 年(1993) 3 月30日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 上村 強

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外 2 名)

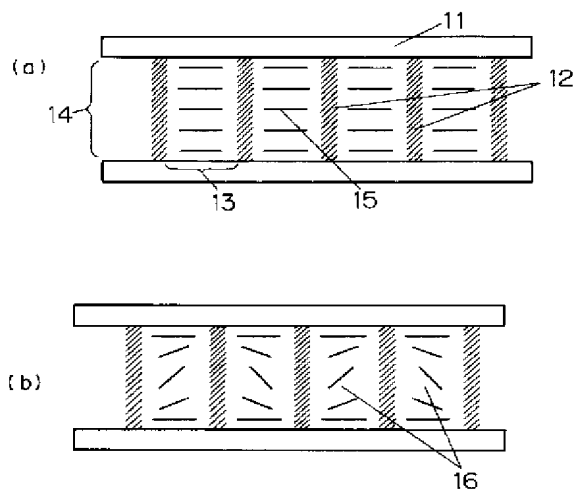
(54)【発明の名称】 液晶パネルおよびその製造法

(57)【要約】

【目的】 液晶パネルの視角を拡大し、良好な表示品位の液晶表示装置を提供する。

【構成】 少なくともひとつの絵素よりも小さい単位に区切られた液晶単位セル12によって構成された液晶パネル11において液晶層14の中央の液晶分子15の無電界時のプレチルト角がほぼ0度であり、電界を印加したときに、異なる方向に傾く液晶領域16(ドメイン)が混在することで全体の液晶パネルの視角特性を向上することが出来る。

11 液晶パネル  
12 段差または壁面  
13 液晶単位セル  
14 液晶層  
15 中央の液晶分子  
16 お互いに異なる方向  
傾いた液晶領域(ドメイン)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 段差、または壁面によって区切られたひとつの絵素よりも小さい液晶単位セルからなり、少なくとも一枚の偏光板を有し、液晶パネルの基板の少なくとも一方に配向処理を施したことを特徴とする液晶パネル。

【請求項2】 電界印加時に少なくとも液晶単位セル間において液晶分子の傾く方向が異なることを特徴とする請求項1記載の液晶パネル。

【請求項3】 段差または壁面が閉ループを作らないような形状であることを特徴とする請求項1または記載の液晶パネル。

【請求項4】 液晶パネルがツイステッドネマチック液晶パネルであることを特徴とする請求項1、2または3記載の液晶パネル。

【請求項5】 液晶パネルがホメオトロピックネマチック方式を用いたことを特徴とする請求項1、2または3記載の液晶パネル。

【請求項6】 液晶パネルの液晶層のセル厚方向に対して中央部にあたる分子の傾きが無電界時ではほぼ0度であることを特徴とする請求項1から5記載の液晶パネル。

【請求項7】 高分子と液晶の複合体からなることを特徴とする請求項1から6記載の液晶パネル。

【請求項8】 液晶と高分子前駆体との混合物を部分的に硬化するプロセスを少なくとも含んで作製したことを特徴とする請求項7記載の液晶パネル。

【請求項9】 部分的に硬化する手段が紫外線硬化であることを特徴とする請求項8記載の液晶パネル。

【請求項10】 請求項(8)および(9)記載の液晶パネルの製造法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は表示パネルに係わり、特に液晶パネル及びその製造法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、液晶パネルの視角を拡大するために以下のような方式が用いられていた。

(1) 視角度の変化により偏光板自体の幾何学的な透過軸変化のために光が漏れる。

【0003】 これを防ぐために位相差板を偏光板と液晶パネルの間に挿入する。参考文献として 92年3月 高分子学会主催 高分子可能性講座 「CRTを超える液晶ディスプレイ」講演予行集 43ページ 「液晶ディスプレイ用偏光板と位相差板」に詳しい。

(2) 負の屈折率を有する位相差板を用いた光学的な補償方式。(参考文献として ヤマウチら エスアイデー 89ダイジェスト、378ページ、1989年:S.Yamauchi, et.al., SID 89 DIGEST, p.378(1989)に詳しい)。

(3) 液晶分子の電界に対する傾きによる視角依存を単位絵素を分割して傾きの異なるドメインを作ることで全体としての液晶パネルの視角依存を小さくする。参考文献

として以下のものに詳しい。

【0004】 a) ケー.エッチ.ヤン "ツートメインツイステッドネマチックアクティブマトリクスディスプレイのためのマトリクスアプリケーション" アイデアールシー 91ダイジェスト、68ページ(1991): K.H.Yang, "Two-Domain Twisted Nematic and Tilted Homeotropic Liquid Crystal Display for Active Matrix Applications", IDRC DIGEST, p.68(1991)  
b) コイケら、エスアイデー 92ダイジェスト、798ページ(1992): Y.Koike et.al., SID 92 DIGEST p.798(1992)

c) タカトリら、アイデアールシー 92ダイジェスト、591ページ(1992): K.Takatori et.al., IDRC 92 DIGEST, p.591(1992)

(4) 高分子と液晶の複合体を用いることでランダム配向を利用して視角を拡大する。参考文献として以下のものに詳しい。

【0005】 エッチ.ヨシダら アイデアールシー 92ダイジェスト、631ページ(1992): H.Yoshida et.al., IDRC 92 DIGEST, p.631(1992)

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のような従来の技術に対しては以下のような課題があった。

(1) 位相差板、あるいは負の屈折率を有する位相差板を用いる方式(上記(1)、(2))では液晶分子が電界によって傾くときの視角依存を補償できない。

(2) 絵素を分割する方式(上記(3))ではフォト工程などを用いなければならずプロセスが複雑となる。

(3) ランダム配向を用いる場合(上記(4))は偏光板を利用すると配向処理が為されていないために光利用効率が悪くなり、暗くなってしまう。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を鑑み、本発明ではひとつの絵素を壁面によって分割し、液晶層の中央部にあたる液晶分子の無電界時の傾き角(以下、ミッドプレーンのプレチルト角:  $\theta_p(m)$ )と呼ぶ)をほぼ0度とすることで電界印加時に液晶分子の傾く方向の異なるドメインを多数誘起することで視角特性を向上することが出来る。

## 【0008】

【作用】 以下、本発明の作用について図面を用いて説明する。

【0009】 図1(a)(b)は本発明の作用を表す液晶パネルの断面模式図である。液晶パネル11はひとつの絵素より小さな、段差または壁面12によって区切られた液晶単位セル13からなる。

【0010】 ひとつの単位セル内において無電界時(図1(a))には液晶層14のセル厚に対するほぼ中央の液晶分子15はほぼ0度のプレチルト角( $\theta_p(m)$ )を有している。

【0011】電界印加時(図1(b))には中央の液晶分子の $\theta_p(m)$ がほぼ0度のために電界に対して傾く方向は規制されておらず、どちらの方向に傾いても良い。

【0012】そのため、結果として図1(b)のようにお互い異なる方向に傾いた液晶領域16(以下、ドメインと呼ぶ)がひとつの絵素内に混在するようになる。

【0013】このとき、各液晶単位セルを区切る壁面が無いとそれぞれのドメインはひとつの絵素よりも大きくなってしまい、視角の異なる部分が目だってしまう。

【0014】壁面で区切られていればドメインの成長はをその範囲で止めることができ、視角を向上することが出来る。

【0015】

【実施例】

(実施例1)一実施例である一般的なTFT液晶パネルの構成図について図2に示す。

【0016】図2(a)は、一方の基板にTFT素子が形成された液晶素子の構成を示す平面図であり、図2(b)は、図2(a)におけるA-A'線上での断面図を示している。

【0017】一方のガラス基板25a上にはITO膜で形成された絵素電極21と、その周囲にゲート電極23とソース電極22がマトリクス状に配置されている。ソース電極22は、絵素電極21に対して約500nm高く形成されている。

【0018】また、ソース電極22と絵素電極21との間には、ゲートパルスによりスイッチング動作を行うTFT素子24が形成されている。他方の基板25bには、対向電極26となるITO膜が形成されている。

【0019】以下、本発明の一実施例について説明する。絵素電極21の大きさは350×350 $\mu$ mとした。対向基板のITO膜上の絵素電極よりも小さい単位の段差の作製法を以下に述べる。

【0020】ITO基板上にネガ型フォトリソグロブON NR-20(東京応化(株)製)をスピナーによって塗布し、プリベークを行い、フォトリソマスクを用いた通常のプロセス(東京応化(株)のカタログにそって行った)を経て、図3の簡略図に示すような厚みが約2.5 $\mu$ mの格子状段差でちょうどひとつの絵素を4分割するように形成した。図3において32はひとつの絵素の大きさ、31は格子状の段差、31は基板、34は液晶の注入を行いやすくするための切れ目である。切れ目の無い閉ループ構造では液晶が注入しにくかった。

【0021】まず、TFT素子付き、および格子形状段差付きそれぞれの基板上に日本合成ゴム社製のポリイミド配向膜オプトマーAL-2061を印刷方式で塗布した。硬化温度は、190℃30分クリーンオーブンで行った。ポリイミド膜厚は約60nmであった。

【0022】次に、両方の基板を、左回りのスプレイ配向TNセルとなるように、レーヨン布でラビング処理を

施した(図4参照:図4において41は上基板のラビング方向、42は下基板のラビング方向である)。

【0023】このようにラビング処理することで上下基板上のプレチルト角は同じ方向となり、スプレイ配向となって $\theta_p(m)$ はほぼ0度とすることが出来た。

【0024】対向基板には、エポキシ系接着剤をスクリーン印刷することによって、シール部を作成した後、積水ファインケミカル(株)製マイクロパール(平均粒子径5 $\mu$ m)を均一に散布した。

【0025】以上のような処理を経た対向基板と、TFT素子の付いた一方の基板とを貼り合わせた後、約1kg/cm<sup>2</sup>の圧力で均一に加圧したまま、150℃で1時間加熱硬化して左回りTN配向となる空セルを作製した。

【0026】以上のようにして作製されたセルに、メルク(株)製液晶ZLI4792にメルク(株)製カイラル剤S811をピッチが80 $\mu$ mとなるように調合された液晶材料を、真空注入法により注入した。注入完了後エポキシ封止剤で、注入口を封止した。切れ目があるために液晶は気泡が存在せず、均一に封入出来た。

【0027】このように作製したTFT素子付きのTN液晶パネルに、ゲート電極にはゲートパルスを、ソース電極には動作信号電圧を印加してアクティブマトリクス駆動を行った。動作信号電圧は、隣合うソース電極の極性は等しく、かつ1フィールドごとに極性が反転するような駆動(1フィールド反転駆動)で行った。

【0028】また偏光板はクロスニコルの配置にして表示を行った。駆動した表示を見ると視角が広く良好な品位であった。

【0029】またルーペで拡大して視角方向を変えて観察すると4分割された各単位セルで異なる方向に液晶分子が傾いていることが確認された。

【0030】また比較例として対向電極であるITO基板に格子状段差を設けなかった場合でも上記と同様な方法でパネルを作製し、駆動させたところドメインがひとつの絵素よりも大きくなってしまい視角特性の異なる部分が目だってしまう、表示品位が損なわれた。

【0031】(実施例2)実施例1と同様な構成のTFT素子付基板および段差付き対向基板を作製した。配向膜は垂直配向用の一塩基性クロム錯体(作製法等は参考文献 マツモトらアプライド フィジックス レター 27巻 268ページ(1975): S.Matsumoto et.al., Appl. Phys. Lett., 27, p.268(1975)に詳しい。)を用いて上記参考文献に沿って作製した。

【0032】液晶材料はメルクジャパン(株)製MJ902880を用いた。セル厚は4.5 $\mu$ mとした。

【0033】その他の製法は実施例1に準じて作製した。実施例1と同様に駆動して表示させたところ、視角が広く、良好な表示であった。またルーペで拡大して視角方向を変えて観察すると4分割された各単位セルで異なる方向に液晶分子が傾いていることが確認された。

5

【0034】(実施例3)以下、本発明の一実施例である高分子複合型液晶パネルについて図面を用いて説明する。

【0035】実施例1と同様に配向膜などを施したTFT素子付き基板および対向ITO基板を作製し、実施例1と同様にパネルとして組み立てた。

【0036】個々で配向処理は実施例1と同様に処理し、 $\theta_p(m)$ がほぼ0度となるようにした。

【0037】UV硬化型モノマー(INC90:日本化薬(株)製)と実施例1で用いたネマチック液晶を1:10の重量比で混合したものを実施例1と同様な方法で注入し、封孔した。

【0038】またネマチック液晶には実施例1と同じカイラル剤を加えて左回りとしておいた。

【0039】その後、図5のようなひとつの絵素52の1/4の大きさの小単位53に区切られた格子状マスク51を用いてまずUV照射を30℃で紫外線強度200mW/cm<sup>2</sup>で1分間照射した。このように部分的に硬化した後、表示領域全体に30℃の温度で紫外線強度200mW/cm<sup>2</sup>で紫外線を1分間照射して硬化した。

【0040】またできあがった液晶パネルを観察すると格子状に沿ってある程度液晶単位セルとしての区切りがなされていた。

【0041】実施例1と同様に表示駆動を行ったところ良好な視角特性を示した。また上記のようなマスクをし

6

て液晶単位セル区切りを意図的にしなくとも高分子によって細かな網状組織に液晶は区切られているため、視角拡大に関しては高分子分散型液晶は効果があった。

【0042】また本実施例は高分子との複合体であるが配向処理を施してあるために偏光板を用いても暗くならず、通常のTNとほぼ同じ程度の明るさが得られた。

【0043】

【発明の効果】本発明は液晶パネルの視角を拡大させ、良好な表示品位を有する液晶パネルを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の作用を表す液晶パネルの模式図

【図2】実施例における一般的なTFT素子の構成図

【図3】本発明の実施例の段差付き基板の簡略図

【図4】本発明の実施例のスプレィ配向用ラビング処理法の模式図

【図5】本発明の実施例に用いた格子状フォトマスクの構成図

【符号の説明】

11 液晶パネル

12 ひとつの絵素

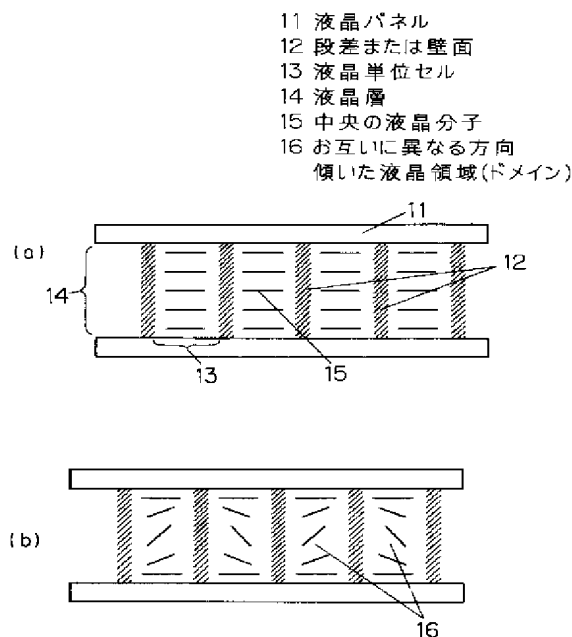
13 液晶単位セル

14 液晶層

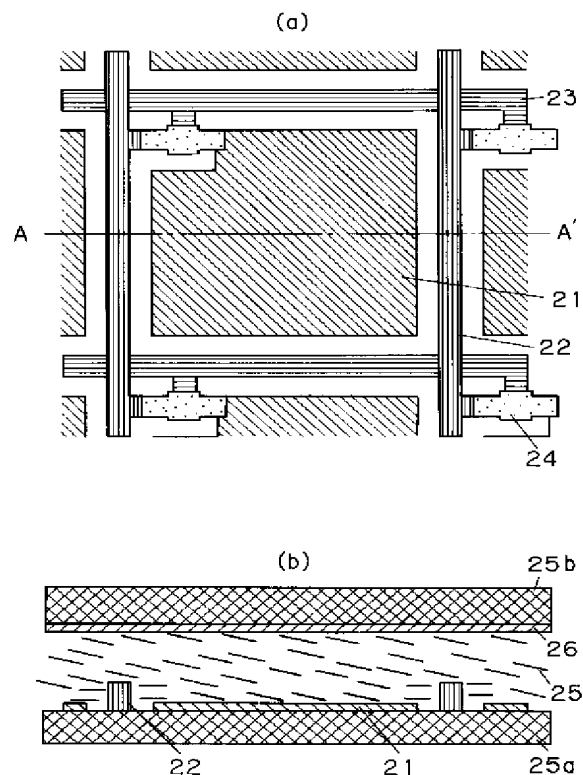
15 中央の液晶分子

16 液晶領域(ドメイン)

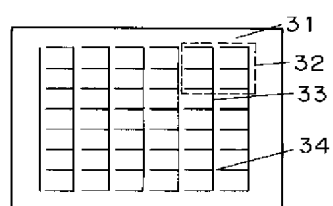
【図1】



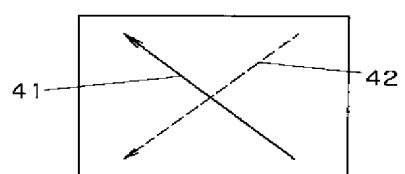
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

